

Rec'd PCT/PTO 31 MAY 2005

10/536997  
JP03/15290

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/15290

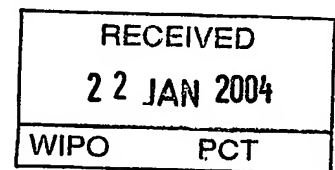
28.11.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月30日

出願番号  
Application Number: 特願2002-382813  
[ST. 10/C]: [JP2002-382813]



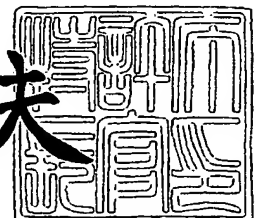
出願人  
Applicant(s): オー・エイチ・ティー株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 OHT-63

【提出日】 平成14年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01R 31/02

【発明者】

【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町字西中条 1 1 1 8 番の 1 オー・エイ  
チ・ティー株式会社内

【氏名】 山岡 秀嗣

【発明者】

【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町字西中条 1 1 1 8 番の 1 オー・エイ  
チ・ティー株式会社内

【氏名】 羽森 寛

【発明者】

【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町字西中条 1 1 1 8 番の 1 オー・エイ  
チ・ティー株式会社内

【氏名】 石岡 聖悟

【特許出願人】

【識別番号】 594157142

【氏名又は名称】 オー・エイチ・ティー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5114-8754

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 126263

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路パターン検査装置及び回路パターン検査方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも検査対象領域の、両端近傍が列状に形成されている検査対象パターンの前記検査対象領域の一方より交流の検査信号を供給し他方から前記検査対象パターンよりの信号を検出して前記検査対象パターンを検査する回路パターン検査装置であって、

前記検査対象パターンの検査対象領域の一方より前記検査信号を前記検査対象パターンに供給する供給電極を有する供給手段と、

前記検査対象パターンよりの信号を検出する検出電極を有する検出手段と、

前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極とを前記検査対象パターンから離間させつつ前記検査対象領域の両端近傍の列状パターン部を横切り移動させる移動手段とを備えることを特徴とする回路パターン検査装置。

【請求項 2】 前記検査対象パターンは基板上に所定幅でほぼ棒状に形成された導電性パターンであることを特徴とする請求項 1 記載の回路パターン検査装置。

【請求項 3】 前記検出電極の幅は、少なくとも検査対象パターンの 2 列分の幅であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の回路パターン検査装置。

【請求項 4】 前記検出手段は、一定間隔で複数備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の回路パターン検査装置。

【請求項 5】 前記移動手段は、前記供給手段の供給電極面及び前記検出手段の検出電極面を前記検査対象パターンと容量結合させた状態で前記検査対象領域の両端近傍の列状部分を横切り移動させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の回路パターン検査装置。

【請求項 6】 更に、前記検出手段による検出結果が所定範囲にある場合に検査対象パターンの正常と、検出結果が所定の範囲より外れる場合に検査対象パターンの不良と判断する判断手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の回路パターン検査装置。

【請求項 7】 前記判断手段が不良と判断した検査対象パターンの両端に、前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極とを移動させ、前記供給手段の供給電極又は前記検出手段の検出電極のいずれか一方を他方に向かってパターンに沿って移動させる第 2 の移動手段と、

前記検出手段の検出結果に基づき検出変化位置を検出する位置検出手段とを備えることを特徴とする請求項 6 記載の回路パターン検査装置。

【請求項 8】 前記第 2 の移動手段により移動される前記供給電極及び前記検出電極の少なくとも一方と、検査対象パターンとの距離がほぼ一定になるように位置決め制御する離間制御手段を備えることを特徴とする請求項 7 記載の回路パターン検査装置。

【請求項 9】 前記移動手段により移動される前記供給電極及び前記検出電極の少なくとも一方と検査対象パターンとの離間距離がほぼ一定になるように位置決め制御する離間距離制御手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の回路パターン検査装置。

【請求項 10】 前記離間処理制御手段は、前記検出電極あるいは供給電極近傍位置に前記検出電極あるいは前記供給電極と共に移動する変位計を備え、前記変位計の検出結果に従って前記検出電極あるいは供給電極と検査対象との離間距離がほぼ一定になるように前記検査対象に直交する方向に位置決め制御することを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 記載の回路パターン検査装置。

【請求項 11】 前記離間処理制御手段は、前記検査対象パターンの複数ピッチ間の前記変位計の検出結果の平均変位を前記検出電極あるいは前記供給電極と検査対象との離間距離として前記検査対象に直交する方向に位置決め制御することを特徴とする請求項 10 記載の回路パターン検査装置。

【請求項 12】 少なくとも検査対象領域の、両端近傍が列状に形成されている検査対象パターンの検査対象領域の一方より検査信号を前記検査対象パターンに供給する供給電極を有する供給手段と、前記前記検査対象パターンよりの信号を検出する検出電極を有する検出手段とを有する回路パターン検査装置におけるパターン検査方法であって、

前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極とを前記供給手段の供給電

極面及び前記検出手段の検出電極面を前記検査対象パターン表面と離間させた状態を維持しつつ前記供給電極及び前記検出電極と前記検査対象パターンとを前記検査対象領域の両端近傍の列状パターン部を横切り移動させ、前記検査対象パターンの前記検査対象領域の一方より交流の検査信号を供給し他方から前記検査対象パターンよりの信号を検出して前記検査対象パターンを検査することを特徴とする回路パターン検査方法。

【請求項 13】 前記回路パターンは基板上に所定幅でほぼ棒状に形成された導電性パターンであることを特徴とする請求項 12 記載の回路パターン検査方法。

【請求項 14】 前記検出電極の幅は、少なくとも検査対象パターンの 2 列分の幅とし、検査信号を供給している回路導電パターンに隣接する導電パターンからの信号を検出して隣接する導電パターン間の短絡を検出可能とすることを特徴とする請求項 13 記載の回路パターン検査方法。

【請求項 15】 前記検出手段を一定間隔で複数備え、非検出となる検出手段位置から導電パターンの概略断線箇所位置を検出することを特徴とする請求項 12 乃至請求項 14 のいずれかに記載の回路パターン検査方法。

【請求項 16】 更に、前記検出手段による検出結果が所定範囲にある場合に検査対象パターンの正常と、検出結果が所定の範囲より外れる場合に検査対象パターンの不良と判断することを特徴とする請求項 12 乃至請求項 15 のいずれかに記載の回路パターン検査方法。

【請求項 17】 前記判断手段が不良と判断した検査対象パターン位置を識別して保持し、前記識別した不良と判断した検査対象パターンの両端部に前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極を移動させ、前記供給電極又は前記検出電極のいずれか一方を他方に向かってパターンに沿って移動させ、前記検出手段の検出結果に基づき変化位置を配線パターンの不良位置とすることを特徴とする請求項 16 記載の回路パターン検査方法。

【請求項 18】 前記検出電極あるいは前記供給電極近傍位置に前記検出電極あるいは供給電極と共に移動する変位計を配置し、前記変位計の検出結果に従って前記検出電極あるいは供給電極と検査対象との離間距離がほぼ一定になるよ

うに前記検査対象に直交する方向に位置決め制御して前記検出電極の結果を一定化することを特徴とする請求項 1 2 乃至請求項 1 7 のいずれかに記載の回路パターン検査方法。

【請求項 1 9】 前記検査対象パターン複数ピッチ間の前記変位計の検出結果の平均変位を前記検出電極あるいは前記供給電極と検査対象との離間距離として前記検査対象との位置決め制御をすることを特徴とする請求項 1 8 記載の回路パターン検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に形成された導電パターンの良否を検査可能な回路パターン検査装置及び回路パターン検査方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

基板上に導電パターンを形成してなる回路基板を製造する際には、基板上に形成した導電パターンに断線や、短絡がないかを検査する必要があった。

【0 0 0 3】

従来から、導電パターンの検査手法としては、例えば、特許文献 1 のように、導電パターンの両端にピンを接触させて一端側のピンから導電パターンに電気信号を給電し、他端側のピンからその電気信号を受電することにより、導電パターンの導通テスト等を行う接触式の検査手法（ピンコンタクト方式）が知られている。電気信号の給電は、金属プローブを全端子に立ててここから導電パターンに電流を流すことにより行われる。

【0 0 0 4】

このピンコンタクト方式は、直接ピンプローブを接触させるために、S/N 比が高いという長所を有する。

【0 0 0 5】

しかしながら、近年では、導電パターンの高密度化により、接続用配線ピッチも細密化しており、50  $\mu$ m を下回るものも登場してきている。狭ピッチ多本数

のプローブで構成されるプローブカードは製造コストが高い。

【0006】

また同時に、配線パターンが異なるごとに（検査対象ごとに）使用に応じた新たなプローブカードを製作しなければならなかった。このため、検査コストが高くなり電子部品の低コスト化に対して大きな障害となっていた。

【0007】

また、微細な構造上プローブカードは脆弱であり、実際の使用に当たっては常に破損の危険性を考慮する必要があった。

【0008】

このため、特許文献2に示すような、検査対象の導体パターンの一端にピンプローブを直接接触させて交流成分を含む検査信号を印加し、他端のプローブでは導体パターンに接触させずに所定の間隔離反させた状態に位置決めし、容量結合を介して前記検査信号を検出する接触-非接触併用方式も提案されていた。

【0009】

この接触-非接触併用方式は、パターン線の他端のプローブはピンプローブのようにパターンに直接接触させる必要がないので、位置決め精度を粗くできる。更に、非接触部を複数のパターン線について共通化できるので、プローブの本数を削減できる。そのために導電パターンの間隔が微細な場合にも対応可能である。

【0010】

【特許文献1】

特開昭62-269075号

【特許文献2】

特開平11-72524号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上記接触-非接触併用方式は、導電パターンの両端部位置に配設するプローブやプローブからの検出信号処理などは、導電性パターンの配設間



隔に従って制御されるため、導電パターンの形状はあらかじめ決められた一種類であり、導電パターンが異なれば治具もまたパターンに合わせて製作する必要があった。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記従来技術の課題を解決することを目的としてなされたもので、精細な配線パターンを、簡単な構成で、かつ配線パターンの変更にも対応できる検査装置及び検査方法を提供することにある。係る目的を達成する一手段として、例えば本発明に係る一発明の実施の形態例は以下の構成を備える。

#### 【0014】

即ち、少なくとも検査対象領域の、両端近傍が列状に形成されている検査対象パターンの前記検査対象領域の一方より交流の検査信号を供給し他方から前記検査対象パターンよりの信号を検出して前記検査対象パターンを検査する回路パターン検査装置であって、前記検査対象パターンの検査対象領域の一方より前記検査信号を前記検査対象パターンに供給する供給電極を有する供給手段と、前記検査対象パターンよりの信号を検出する検出電極を有する検出手段と、前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極とを前記検査対象パターンから離間させつつ前記検査対象領域の両端近傍の列状パターン部を横切り移動させる移動手段とを備えることを特徴とする。

#### 【0015】

そして例えば、前記検査対象パターンは基板上に所定幅でほぼ棒状に形成された導電性パターンであることを特徴とする。

#### 【0016】

また例えば、前記検出電極の幅は、少なくとも検査対象パターンの2列分の幅であることを特徴とする。

#### 【0017】

更に例えば、前記検出手段は、一定間隔で複数備えられていることを特徴とする。

#### 【0018】

また例えば、前記移動手段は、前記供給手段の供給電極面及び前記検出手段の検出電極面を前記検査対象パターンと容量結合させた状態で前記検査対象領域の両端近傍の列状部分を横切り移動させることを特徴とする。

#### 【0019】

また例えば、更に、前記検出手段による検出結果が所定範囲にある場合に検査対象パターンの正常と、検出結果が所定の範囲より外れる場合に検査対象パターンの不良と判断する判断手段を備える。

#### 【0020】

更に例えば、前記判断手段が不良と判断した検査対象パターンの両端に、前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極とを移動させ、前記供給手段の供給電極又は前記検出手段の検出電極のいずれか一方を他方に向かってパターンに沿って移動させる第2の移動手段と、前記検出手段の検出結果に基づき検出変化位置を検出する位置検出手段とを備えることを特徴とする。

#### 【0021】

また例えば、前記第2の移動手段により移動される前記供給電極及び前記検出電極の少なくとも一方と、検査対象パターンとの距離がほぼ一定になるように位置決め制御する離間制御手段を備えることを特徴とする。

#### 【0022】

更に例えば、前記移動手段により移動される前記供給電極及び前記検出電極の少なくとも一方と検査対象パターンとの離間距離がほぼ一定になるように位置決め制御する離間距離制御手段を備えることを特徴とする。

#### 【0023】

また例えば、前記離間処理制御手段は、前記検出電極あるいは供給電極近傍位置に前記検出電極あるいは前記供給電極と共に移動する変位計を備え、前記変位計の検出結果に従って前記検出電極あるいは供給電極と検査対象との離間距離がほぼ一定になるように前記検査対象に直交する方向に位置決め制御することを特徴とする。

#### 【0024】

更に例えば、前記離間処理制御手段は、前記検査対象パターンの複数ピッチ間

の前記変位計の検出結果の平均変位を前記検出電極あるいは前記供給電極と検査対象との離間距離として前記検査対象に直交する方向に位置決め制御することを特徴とする。

#### 【0025】

又は、少なくとも検査対象領域の、両端近傍が列状に形成されている検査対象パターンの検査対象領域の一方より検査信号を前記検査対象パターンに供給する供給電極を有する供給手段と、前記前記検査対象パターンよりの信号を検出する検出電極を有する検出手段とを有する回路パターン検査装置におけるパターン検査方法であって、前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極とを前記供給手段の供給電極面及び前記検出手段の検出電極面を前記検査対象パターン表面と離間させた状態を維持しつつ前記供給電極及び前記検出電極と前記検査対象パターンとを前記検査対象領域の両端近傍の列状パターン部を横切り移動させ、前記検査対象パターンの前記検査対象領域の一方より交流の検査信号を供給し他方から前記検査対象パターンよりの信号を検出して前記検査対象パターンを検査することを特徴とする。

#### 【0026】

そして例えば、前記回路パターンは基板上に所定幅でほぼ棒状に形成された導電性パターンである回路パターン検査方法とすることを特徴とする。あるいは、前記検出電極の幅は、少なくとも検査対象パターンの2列分の幅とし、検査信号を供給している回路導電パターンに隣接する導電パターンからの信号を検出して隣接する導電パターン間の短絡を検出可能とする回路パターン検査方法とすることを特徴とする。

#### 【0027】

また例えば、前記検出手段を一定間隔で複数備え、非検出となる検出手段位置から導電パターンの概略断線箇所位置を検出する回路パターン検査方法とすることを特徴とする。

#### 【0028】

更に例えば、更に、前記検出手段による検出結果が所定範囲にある場合に検査対象パターンの正常と、検出結果が所定の範囲より外れる場合に検査対象パター

ンの不良と判断する回路パターン検査方法とすることを特徴とする。

#### 【0029】

また例えば、前記判断手段が不良と判断した検査対象パターン位置を識別して保持し、前記識別した不良と判断した検査対象パターンの両端部に前記供給手段の供給電極と前記検出手段の検出電極を移動させ、前記供給電極又は前記検出電極のいずれか一方を他方に向かってパターンに沿って移動させ、前記検出手段の検出結果に基づき変化位置を配線パターンの不良位置とする回路パターン検査方法とすることを特徴とする。

#### 【0030】

更に例えば、前記検出電極あるいは前記供給電極近傍位置に前記検出電極あるいは供給電極と共に移動する変位計を配置し、前記変位計の検出結果に従って前記検出電極あるいは供給電極と検査対象との離間距離がほぼ一定になるように前記検査対象に直交する方向に位置決め制御して前記検出電極の結果を一定化する回路パターン検査方法とすることを特徴とする。

#### 【0031】

また例えば、前記検査対象パターン複数ピッチ間の前記変位計の検出結果の平均変位を前記検出電極あるいは前記供給電極と検査対象との離間距離として前記検査対象との位置決め制御をする回路パターン検査方法とすることを特徴とする。

#### 【0032】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明に係る一発明の実施の形態例を詳細に説明する。以下の説明は、検査すべきパターンとして液晶表示パネルを形成するドットマトリクス表示用パネルにおける張り合わせ前のドットマトリクスパターンの良否を検査する回路パターン検査装置を例として行う。

#### 【0033】

しかし、本発明は以下に説明する例に限定されるものではなく、少なくとも検査対象領域の両端近傍が列状に形成されている検査対象パターンであればなんら限定されるものではない。

## 【 0 0 3 4 】

〔第 1 の発明の実施の形態例〕

## 【 0 0 3 5 】

図 1 は本発明に係る一発明の実施の形態例のパターン検査原理を説明するための図である。

## 【 0 0 3 6 】

図 1 において、10 が本実施の形態例の検査すべき導電性パターンの配設されている基板であり、本実施の形態例では液晶表示パネルに用いるガラス製の基板を用いている。

## 【 0 0 3 7 】

ガラス製基板 10 の表面には本実施の形態例回路パターン検査装置で検査するドットマトリクス表示パネルを形成するための導電パターン 15 が一定間隔で列状に配設されている。図 1 に示す導電パターン例では各パターン 15 の幅がほぼ同一であり、各パターン間隔もほぼ等間隔となっている。しかし、本実施の形態例では、各パターン間隔が等間隔でなくとも同様に検査を行うことができる。

## 【 0 0 3 8 】

20 はセンサ部、30 は検査信号供給部、50 はセンサ部 20 よりの検出信号を処理して制御部 60 に出力するアナログ信号処理回路、60 は本実施の形態例の検査装置全体の制御を司る制御部、70 はスカラーロボット 80 を制御するロボットコントローラ、80 は液晶パネル 10 を検査位置に位置決めしてホールドすると共にロボットコントローラ 70 の制御に従ってセンサ部 20 のセンサ電極及び検査信号供給部 30 の供給電極が液晶パネル 10 の検査対象の導電パターンのすべての接続端子を順次横断するように走査するスカラーロボットである。

## 【 0 0 3 9 】

本実施の形態例ではスカラーロボット 80 は、検査対象基板（液晶パネル）10 を所定に検査位置に位置決めするために、三次元位置決め可能に構成されている。同様に、センサ部 20、検査信号供給部 30 を検査対象基板 10 の表面と所定の距離に保ちつつ検査対象パターン上を移動させるよう三次元位置決め制御が可能に構成されている。

## 【0040】

なお、以上の説明はスカラーロボット80でセンサ部20、検査信号供給部30を検査対象基板10の表面と所定の距離に保ちつつ検査対象パターン上を移動させる例を説明した。しかし、本実施の形態例は以上の例に限定されるものではなく、センサ部20、検査信号供給部30を固定とし、検査対象基板10をセンサ部20、検査信号供給部30の先端電極25, 35の表面と所定の距離に保ちつつ基板を移動させるように制御しても良い。このように制御しても全く同様の作用効果が得られる。

## 【0041】

なお、実際の検査制御においては、センサ電極25と供給電極35とを移動させる場合に、互いの移動距離を同期させ、少なくともセンサ電極25の一部が必ず供給電極35が実際に検査信号を供給しているパターンの他方端部位置となるように制御する必要がある。この様に制御するのみで、双端部のパターンピッチが例え異なっても、単にスカラーロボットの両電極移動速度の制御で対応することができる。

## 【0042】

本実施の形態に係るセンサ部20及び検査信号供給部30の少なくとも先端部表面には、それぞれセンサ電極25及び供給電極35が配設されている。センサ電極25及び供給電極35は、金属、例えば銅(Cu)で形成されている。なお各電極を保護のため絶縁材で被覆してもよい。なお、例えば半導体を電極として使用してもよいが、金属により電極を形成しているのは、導電パターンとの間の静電容量が大きくなるからである。

## 【0043】

検査信号供給部30は、スカラーロボット80により液晶パネル10などの配線パターンの一方端子部などを横断するように移動し、各配線パターンに容量結合を介して順次検査信号を供給するものであり、先端部の供給電極35の幅は、例えば検査対象パターンのパターンピッチ以下(検査パターンのパターン幅及びパターン間隙以下の大きさ)とすることが望ましい。

## 【0044】

但し、必ず検査対象パターンのパターンピッチ以下としなければならないわけではなく、複数の検査対象パターンとこのパターンに隣接するパターンさえ把握できれば、詳細を後述する本実施の形態例の検査方法で検査を行うことができる。

#### 【0045】

センサ部 20 は、スカラーロボット 80 により液晶パネル 10 などの配線パターンの一方端子部などを横断するように移動し、各配線パターンに容量結合を介して順次検査信号供給部 30 により供給された検査信号の検出を行うものであり、先端部のセンサ電極 25 の幅は、例えば供給電極 35 の幅より少なくとも検査対象パターンの 1 ピッチ以上、幅広であることが望ましい。

#### 【0046】

センサ部 20 よりの検出信号はアナログ信号処理回路 50 に送られアナログ信号処理される。アナログ信号処理回路 50 でアナログ信号処理されたアナログ信号は、制御部 60 に送られ液晶パネル 10 の検査信号供給部 30 が接触している配線パターンの良否が判断される。また制御部 60 は検査信号を検査信号供給部 30 に供給する制御も行う。

#### 【0047】

アナログ信号処理回路 50 は、センサ部 20 よりの検出信号を増幅する増幅器 51、増幅器 51 で増幅した検出信号の雑音成分を除去し検査信号を通過させるためのバンドパスフィルタ 52、バンドパスフィルタ 52 よりの信号を全波整流する整流回路 53、整流回路 53 により全波整流された検出信号を平滑する平滑回路 54 を有している。なお、全波整流を行う整流回路 53 は必ずしも備える必要はない。

#### 【0048】

制御部 60 は、本実施の形態例検査装置全体の制御を司っており、コンピュータ (CPU) 61、CPU 61 の制御手順などを記憶する ROM 62、CPU 61 の処理経過情報などを一時的に記憶する RAM 63、アナログ信号処理回路 50 よりのアナログ信号を対応するデジタル信号に変換する A/D コンバータ 64、検査信号供給部 30 に供給するべき検査信号を供給する信号供給部 65、検査

結果や操作指示ガイダンスなどを表示する表示部 66 を備えている。

#### 【0049】

信号供給部 65 は、例えば、検査信号として例えば交流 200 KHz、200 V の正弦波信号を生成し、検査信号供給部 30 に供給する。この場合には、バンドパスフィルタ 52 はこの検査信号である 200 KHz を通過させるバンドパスフィルタとする。

#### 【0050】

以上の構成を備える本実施の形態例の本実施の形態例の導電パターンの検査制御を図 2 のフローチャートを参照して以下に説明する。図 2 は本実施の形態例検査装置の検査制御を説明するためのフローチャートである。

#### 【0051】

本実施の形態例の検査装置により検査を行う際には、検査対象導電パターンの形成されたガラス基板が不図示の搬送路上を本実施の形態例の回路パターン検査装置位置（ワーク位置）に搬送されてくる。このため、まず、ステップ S1 において、検査対象である液晶パネル 10 を検査装置にセットする。これは、自動的に搬送されてきた検査対象基板を不図示の搬送ロボットにより検査装置にセットしても、あるいは操作者が直接セットしても良い。制御部 60 は、検査装置に検査対象がセットされると、ロボットコントローラ 70 を起動してスカラーロボット 80 を制御し、検査対象を検査位置に位置決めする。

#### 【0052】

続いてステップ S3 において、検査対象（液晶パネル）10 の検査対象配線パターン 15 の一方端部側の初期位置（所定距離離反する一番端の配線パターン位置）に検査信号供給部 30 の供給電極 35 を位置決めすると共に、検査対象配線パターンの他方端部側の初期位置（所定距離離反する一番端の配線パターン位置）にセンサ部 20 のセンサ電極 25 を搬送位置決めする。

#### 【0053】

なお、本実施の形態例の例ではギャップは例えば 100  $\mu\text{m}$  ~ 200  $\mu\text{m}$  の範囲に保たれている。しかしながら、ギャップは以上の例に限定されるものではなく、本実施の形態例では、検査対象配線パターンと電極間の距離（ギャップ）は



、検査対象配線パターンのサイズに応じて決まり、パターンのサイズが大きければギャップも広くとれ、パターンのサイズが小さい場合にはギャップも狭くなる。

#### 【0054】

パターンサイズが非常に小さな場合には電極表面に絶縁材で被覆を形成し、パターンと電極が直接接触することがないように形成し、絶縁材を介してセンサ部 20 あるいは検査信号供給部 30 を直接基板上に密着させてギャップをほぼ絶縁材厚さとなるように制御することにより、検査対象パターンと電極との間の距離を容易かつ正確に一定距離にして検査を行うことができる。

#### 【0055】

これにより、非常に精細なパターンであっても簡単な構造で、容易且つ正確な検査結果が得られる。

#### 【0056】

そして続くステップ S5 において、信号供給部 65 に指示して検査供給部 30 の供給電極 35 に検査信号の供給を開始する。

#### 【0057】

次にステップ S7 に進み、パターンと電極間の距離を一定に保ち、センサ部 20 と検査信号供給部 30 の各電極 25, 35 を同期させて検査対象パターンを横切るように、かつ検査対象パターン表面との離間距離を一定に保つように制御しつつ移動させる制御を開始する。これにより、以後センサ電極 25 は、供給電極 35 との容量結合により検査信号の供給された配線パターンよりの信号電位を検出していくことになる。

#### 【0058】

即ち、供給電極 35 が検査信号を供給したパターンの位置にある場合に、センサ電極 25 の少なくとも一部は当該検査信号の供給された配線パターンの他方端部位置にあり、共に供給電極 35 が一方端部の配線パターンの 1 ピッチ移動する間に他方端部のセンサ電極 25 も配線パターンの 1 ピッチ分移動するように制御される。

#### 【0059】

このため、ステップS10において信号処理回路50を起動し、センサ電極25よりの検出信号を処理して制御部60に出力するように制御する。信号処理回路50では、上述したように、センサ部20のセンサ電極25よりの検出信号を増幅器51で必要レベルまで増幅し、増幅器51で増幅した検出信号を検査信号周波数の信号を通過させるバンドパスフィルタ52に送って雑音成分を除去し、その後バンドパスフィルタ52よりの信号を整流回路53で全波整流し、全波整流された検出信号を平滑回路54で平滑して制御部60のA/D変換部64に送る。

#### 【0060】

CPU61は、A/D変換部64を起動して入力されたアナログ信号を対応するデジタル信号に変換させ、センサ電極25で検出した検査信号をデジタル値として読み取る。

#### 【0061】

CPU61は、続くステップS12において、読み取った検出信号が予め設定した閾値範囲内であるか否かを調べる。ここで、検出結果が所定閾値以内であれば読み取りパターンは正常であるとしてステップS16に進む。

#### 【0062】

一方、ステップS12で、読み取った検出信号が予め設定した閾値範囲内でなく、外れた値である場合には当該検査信号を供給している配線パターンは隣接パターンとショートしているか又は途中でオープンと判断して当該配線パターンの状態を不良として記憶する。そしてステップS16に進む。

#### 【0063】

ステップS16では、当該配線パターンの検査が終了したか否か、例えばセンサ電極25が検査対象配線パターンの一番最後のパターンを超えた位置まで移動したか否かを判断する（当該配線パターンの検査が終了したか否かを調べる）。

#### 【0064】

当該配線パターンの途中までしか検査が終了していない場合にはステップS18に進み、電極の走査を続行して次のパターンへの検査信号の供給を行う。そしてステップS10に戻り、読み取り処理を続行する。

**【0065】**

一方、ステップS16において、すべての配線パターンに対する検査が終了した場合にはステップS20に進み、信号供給部65に指示して検査信号の供給を停止させると共に、信号処理回路50、A/D変換部64の動作を停止させる。

**【0066】**

そして最後にステップS22において、検査対象を検査位置より外し、次の搬送位置に位置決め搬送され、必要な後処理が行われる。

**【0067】**

以上の様に制御することにより、検査対象の配線パターンに全く接触などすることなくパターンの検査が行える。このため、配線パターンの強度が少ない基板であっても、全く問題なく検査を行うことができる。

**【0068】**

このため、パターン強度が十分にとれない小型携帯電話用液晶表示パネルに用いる液晶表示パネル用ガラス基板であっても、配線パターンを損傷することなく確実に検査することができる。

**【0069】**

以上の制御によるセンサ電極25による検査信号検出結果を図3及び図4に示す。図3は本実施例の形態例の検査装置における配線パターンの3箇所が断線（オープン）した場合の検査信号検出例を示す図、図4は本実施例の形態例実施例における配線パターンの1箇所が途中で短絡（ショート）した場合の検査信号検出例を示す図である。

**【0070】**

配線パターンが正常である場合には、信号供給部65より供給電極35に供給された検査信号（交流信号）は、容量結合されている配線パターンに供給され、当該配線パターンを介してセンサ電極25下部に到達し、センサ電極25との容量結合によりセンサ電極25で検出され、制御部60に出力される。

このように供給電極35とセンサ電極25とは配線パターンを横断しながら検査信号（交流信号）を供給・検出するため、検査信号はある程度一定した検査信号値として連続的に検出される。

**【0071】**

配線パターンの少なくとも一部が断線している場合には、信号供給部65より供給電極35に供給された検査信号（交流電力）の少なくとも一部が配線パターンの断線部よりセンサ電極25側に到達しないため、検査信号値は小さくなる。このため図3に示されるように、断線した配線パターン箇所の検査信号値は、正常な配線パターンから検出される連続的な一定値と比べて小さくなる。

**【0072】**

一方、配線パターンが隣接する配線パターンと短絡している場合には、信号供給部65より供給電極35に供給された検査信号（交流電力）は隣接する配線パターンとの短絡部を通じて隣接配線パターンにも流れるため、センサ電極25よりの検査信号は隣接配線パターンの検査信号と重畳され検査信号値は大きくなる。このため図4に示されるように、短絡した配線パターン箇所の検査信号値は、正常な配線パターンから検出される連続的な一定値と比べて大きくなる。

**【0073】**

この際、検査信号値にある程度の範囲内で閾値を設定すれば、検出信号値が閾値より小さい場合には配線パターンの断線、検出信号値が閾値より大きい場合には配線パターンの短絡と判定できる。

**【0074】**

このように、本実施の形態例では、パターンの良否の識別を正常パターンの検出信号との相対的な変化で行えるため、毎回のパターン検査ごとに検出結果に応じた最適な閾値を設定でき、検査ごとに検出レベルにばらつきがあっても、また検出レベルが低い場合であっても、これらの影響を完全に防止することができ、正確な検査結果が得られる。

**【0075】**

このように非接触で検出信号を検出する本実施の形態例の方式のような微小な検出信号レベルであっても、その差異を確実に認識することができ、容易且つ確実なパターン状態の検査が行える。

**【0076】**

このため、絶対的な閾値を基準として良否を判定する従来の方法に比べ、非常

に正確且つ容易にパターンの良否を検出できる。また、非接触であるため、正確な位置決め精度が不要であり、検査対象パターンピッチが非常に細かい基板であっても、精度良く検査を行うことができる。

#### 【0077】

##### 〔第2の発明の実施の形態例〕

以上の説明は、センサ電極25及び供給電極35を検査対象配線パターンの端部を横断するように移動させて不良パターンを検出する例を説明した。しかし、本発明は以上の例に限定されるものではなく、例えば、センサ電極25又は供給電極35の一方を検査対象パターンに沿っても移動制御可能に構成し、上述した制御で不良パターンを特定した後に、不良パターン位置に両電極を位置決めし一方の電極を不良パターンに沿ってパターン上を移動させ、センサ電極25での検出信号レベルを読み込み、検出信号レベルの変化位置を検出してパターン不良発生箇所として特定可能に構成しても良い。

#### 【0078】

このように構成した本発明に係る第2の実施の形態例を以下図5乃至図7を参照して以下に説明する。図5は本発明に係る第2の実施の形態例の検査装置における電極移動制御を説明するための図、図6は第2の実施の形態例のパターン不良箇所特定制御を説明するためのフローチャート、図7は第2の実施の形態例装置におけるセンサ電極25での不良パターン検出信号波形の例を示す図、図8は不良パターンにおけるセンサ電極25の検出信号波形の例を示す図である。

#### 【0079】

第2の実施の形態例においては、スカラーロボットは図1の矢印方向のみではなく、電極を図1のパターン長手方向にも移動制御可能に構成する。

#### 【0080】

そして、まず上述した第1の実施の形態例の図2に示す検査制御を行い、配線パターンに不良があるか否かを検査する。検査の結果、例えばパターン断線であるとされた配線パターンについて当該配線パターン位置を例えばRAM63などに保持する。

#### 【0081】

このようにして不良パターンが検出され、不良パターン位置が特定されると不良箇所特定処理に移行する。第2の実施の形態例の不良箇所特定処理では、図5の①で示すように、最初に供給電極35とセンサ電極25とを同期させて不良と判断されたパターン位置まで移動させる。例えば、両電極25, 35の中央が不良パターンの幅方向のほぼ中心となる位置まで移動させる。  
る位置まで移動させる。

#### 【0082】

続いて第5図の例ではセンサ電極25を②に示す様にパターン端部より他方端部方向に移動させる。そして順次検出信号を読み取り、読み取り信号が急激に変化する位置（検出信号が検出されなくなる、あるいは低レベルに変化する位置）を求め、当該位置がパターン不良箇所と特定する。

#### 【0083】

以下、図6のフローチャートを参照して詳細に説明する。第2の実施の形態例では、上述した第1の実施の形態例におけるステップS16の処理に続いて、検査の結果不良パターンが検出されたか否かを調べ、不良パターンが検出されていない場合にはステップS20の処理に移行する。

#### 【0084】

一方、検査の結果不良パターンが検出された場合には信号供給部65を消勢すると共に電極をステップS3と同様にして初期位置に位置決めして図6に示す処理に移行する。そして図6に示す処理の終了後ステップS20の処理に移行すればよい。

#### 【0085】

第2の実施の形態例では最初に図6のステップS31に示す様に、図2に示すステップS1乃至ステップS16の処理で検出した不良パターン位置を特定する。例えば一部パターンが断線していた場合の検出信号波形を図7に示す。図7示す例では、アナログ信号処理回路50での信号処理を行う前の信号を示している。丸印で示した箇所がパターンのオープン（2本のパターンが断線している場合）と検出された信号波形である。

#### 【0086】

続いてステップS33において、ロボットコントローラ70を起動してスカラーロボット80を制御してセンサ電極25及び供給電極35での検出を行うため、不良パターンの幅方向ほぼ中央位置に電極の幅方向の中心がくるように位置決めする(図5における①の制御)。

#### 【0087】

続いてステップS35に進み、信号供給部65を起動して供給電極35に検査信号を印加して不良パターンに検査信号を供給する。そしてロボットコントローラ70を起動してセンサ電極25をパターンに沿って供給電極35方向に移動させる(図5における②の制御)。

#### 【0088】

同時にステップS40に示すようにセンサ電極25よりの検出信号を読み取る。そして続くステップS42でセンサ電極25よりの検出信号レベルが大きく変化したか否かを調べる。大きく変化していない場合にはステップS37に戻りセンサ電極25の移動を続ける。

#### 【0089】

一方、ステップS42でセンサ電極25よりの検出信号レベルが大きく変化した場合には変化ステップS44に進み、検出信号が大きく変化し始めた位置と大きく変化しなくなったセンサ電極25位置を求め、それらの位置の中間位置をパターン不良箇所として特定する。

#### 【0090】

センサ電極25における検出信号波形の例を図8に示す。図8に示すように、断線箇所までは供給電極35により供給された検査信号が到達しておらず、検出信号レベルも低かったが、断線箇所を超えると検査信号が供給されたパターン部分となるため検出レベルが上昇する。例えば、この傾斜部分のほぼ中間の場所がパターンの不良箇所として特定される。

#### 【0091】

以上説明した様に第2の実施の形態例によれば、上述した題意①の実施の形態例と同様に高精度でのパターンの良否検査を非接触で行えと共に、センサ電極をX-Yの2方向に移動制御することで、単に不良パターンがあるか否かの検査

にとどまらず、具体的不良箇所も特定できる。このため、例えば必要に応じて不良箇所の修復も短時間で可能となる。

#### 【0092】

なお、以上の説明はセンサ電極 25 を供給電極方向に移動させたが、センサ電極 25 ではなく、供給電極 35 をセンサ電極 25 方向に移動させても良い。

#### 【0093】

##### 〔第3の発明の実施の形態例〕

以上の説明は、スカラーロボット 80 によりセンサ電極 25 及び供給電極 35 移動制御を主に X-Y 方向に 2 次元制御する例を説明した。これは、検査対象基板が液晶パネルであり、ガラス基板で平滑度は高かったからである。パターン厚さが厚かったり、検査基板が大型で表面の凹凸がさけられないような基板を検査する場合には、以上の 2 次元制御のみならず、上下方向（Z 方向）にも制御するように構成して、検査対象基板の凹凸があっても良好な検査結果が得られる様に構成すればよい。

#### 【0094】

2 次元制御のみならず、上下方向（Z 方向）にも制御するように構成した本発明に係る第 3 の実施の形態例を図 9 を参照して以下に説明する。図 9 は本発明に係る第 3 の実施の形態例の検査装置の構成を説明するための図である。図 9 において、上述した第 1 の実施の形態例の図 1 に示す構成と同様構成には同一番号を付し詳細説明を省略する。

#### 【0095】

図 9 においては、検出部 20 にレーザ変位計 23 を、検出信号供給部 30 にもレーザ変位計 33 を取り付けて、両変位計 23, 33 よりの検出結果から検出部 20, 検出信号供給部 30 と検査対象基板の表面までの距離を測定する距離測定部 90 を備えている。

#### 【0096】

また、スカラーロボット 80 も検出部 20, 検出信号供給部 30 を 2 次元制御可能であるほか、図に直交する方向（上下方向）にも位置決め制御可能に構成している。



**【0097】**

そして、以上の構成を備える第3の実施の形態例では、電極の移動時に同時に距離測定部90を起動してレーザ変位計23, 33で各電極と検査対象基板表面との距離を測定し、測定結果を制御部60に出力する。制御部60では、距離測定部90からの電極が一定距離移動する間の測定距離の測定結果を平均化し、平均化した距離が一定となるように電極とパターン間の距離を制御する。

**【0098】**

例えば、検査対象パターンの3本分の距離の平均に従って電極、基板表面間の距離を制御する。

**【0099】**

このように距離を平均化するのは、急激なZ方向制御を防いで緩やかな制御とすると共にノイズ、測定誤差などの影響を軽減するためである。

**【0100】**

このようにX-Y方向のみでなくZ方向制御を行うのは、特に大型基板の検査に有効である。例えば大型フラットディスプレイパネル表面の配線パターンの検査などにおいてはどうしても基板の表面の湾曲が避けられず、このような場合にも電極とパターンが接触してしまうのを有効に防止できる。

**【0101】**

また、パターンの厚さが厚いような場合には、平均化する測定距離の範囲を狭くしてより高感度の検出を可能とすれば良い。

**【0102】****【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、確実に検査対象パターンの不良を検出することができる。

**【0103】**

更に、パターン不良状況も容易に認識することが可能となり、具体的な不良箇所の特定も可能となる。

**【0104】**

更に、検査対象表面に凹凸があってもパターンを損傷することなく確実に検査

することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る一発明の実施の形態例のパターン検査原理を説明するための図である。

【図 2】

本実施の形態例検査装置の検査制御を説明するためのフローチャートである。

【図 3】

本実施の形態例検査装置における隣接配線パターンが 3 本短絡（ショート）した場合の検出信号例を示す図である。

【図 4】

本実施の形態例検査装置における配線パターンの 1 本が途中で断線（オープン）状態となっている場合の検出波形例を示す図である。

【図 5】

本発明に係る第 2 の実施の形態例の検査装置における電極移動制御を説明するための図である。

【図 6】

第 2 の実施の形態例のパターン不良箇所特定制御を説明するためのフローチャートである。

【図 7】

第 2 の実施の形態例装置におけるセンサ電極での不良パターン検出信号波形の例を示す図である。

【図 8】

不良パターンにおけるセンサ電極の検出信号波形の例を示す図である。

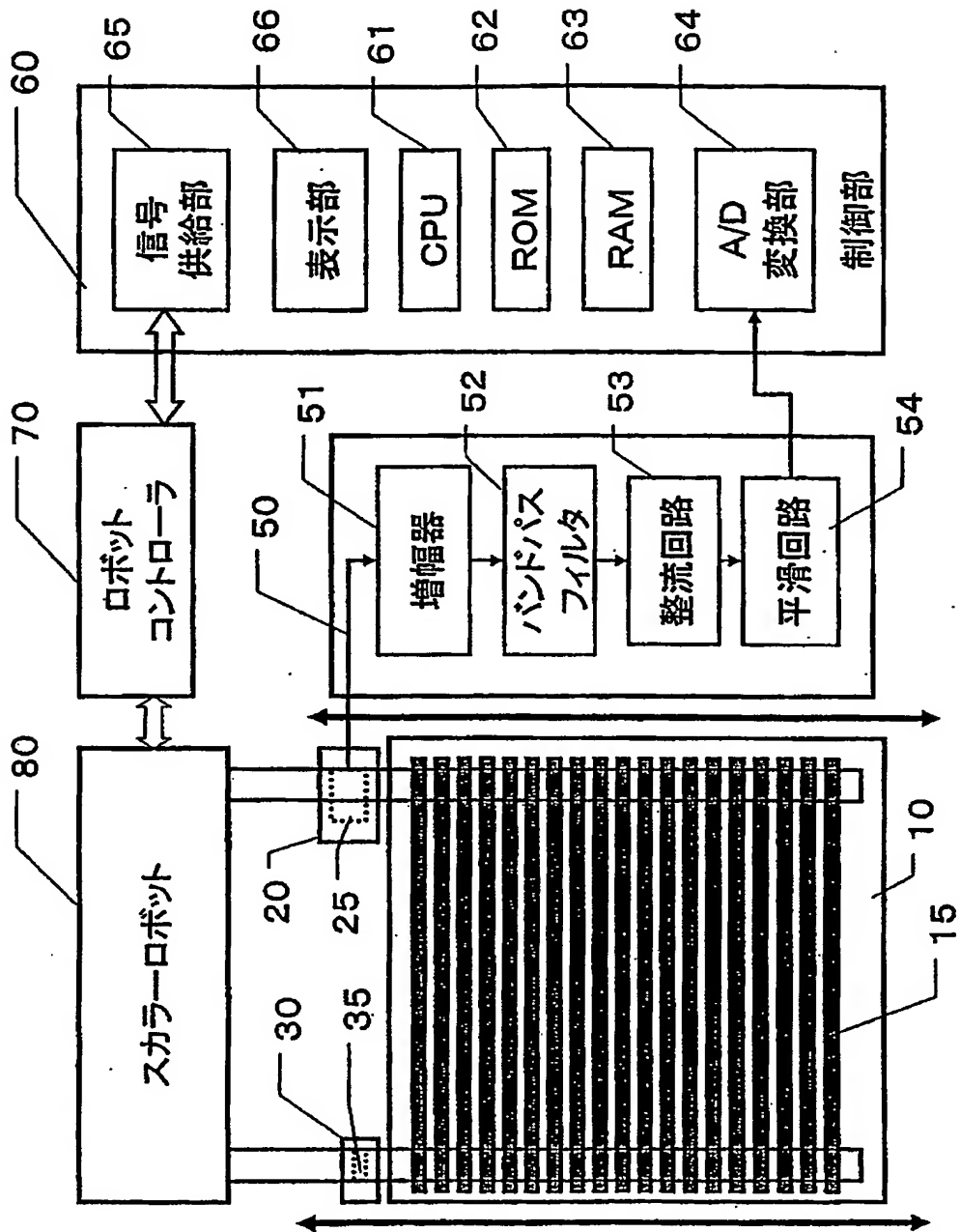
【図 9】

本発明に係る第 3 の実施の形態例の検査装置の構成を説明するための図である。

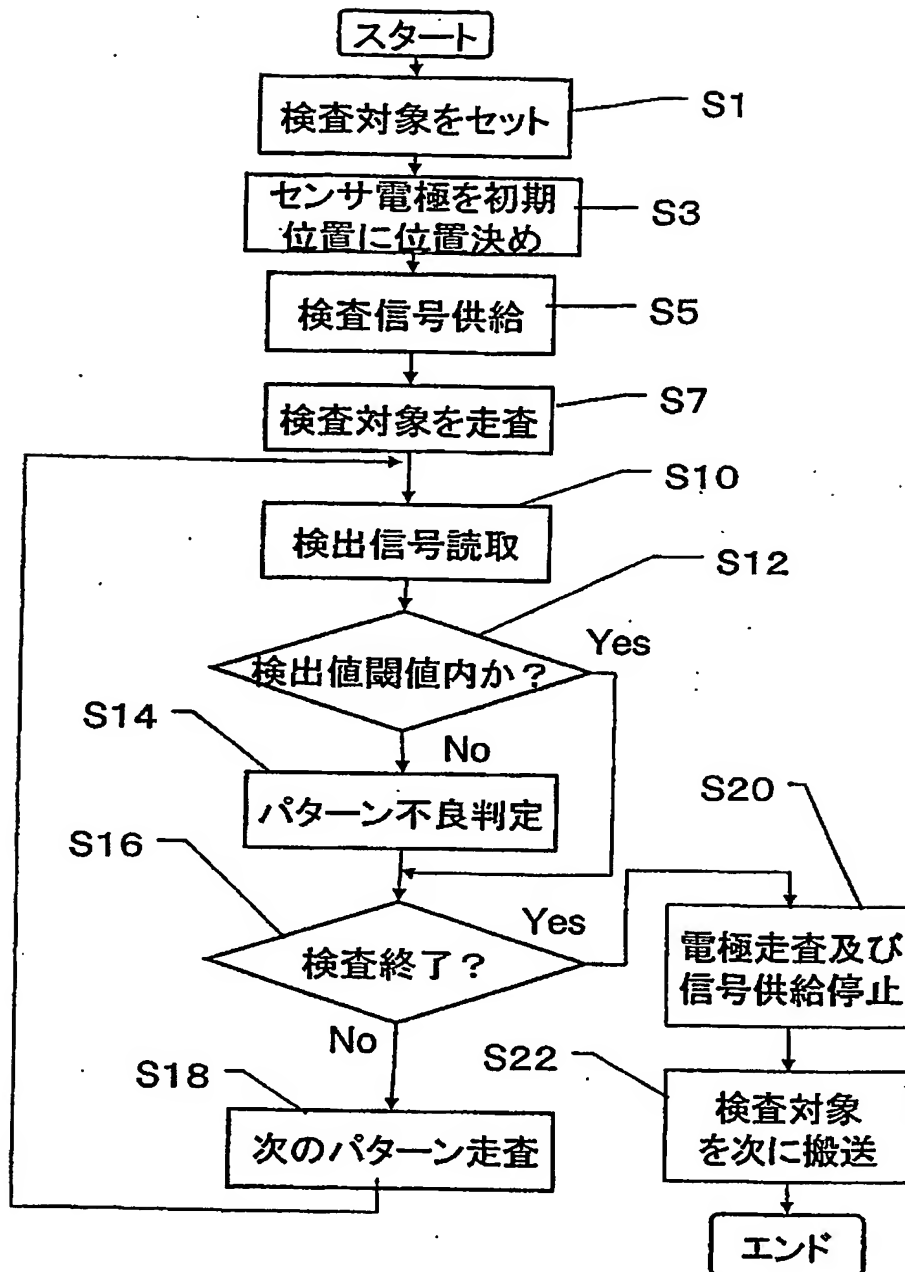
【書類名】

図面

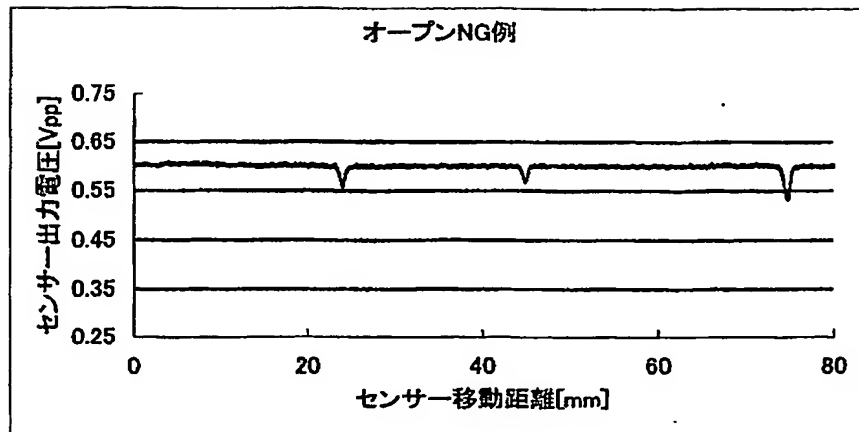
【図 1】



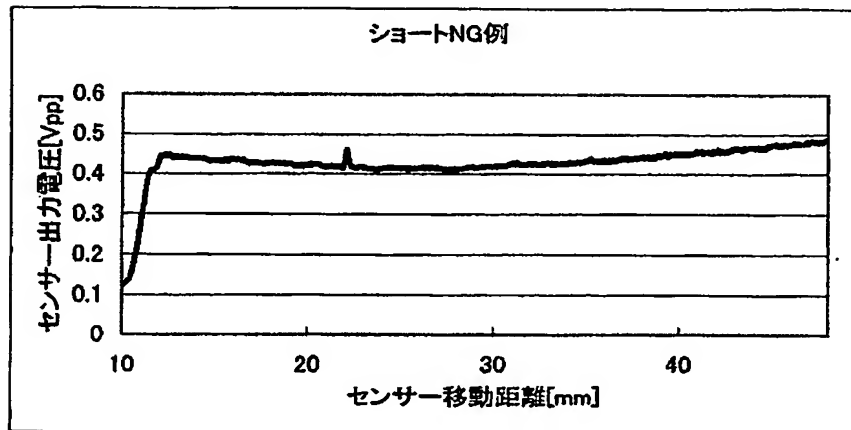
【図 2】



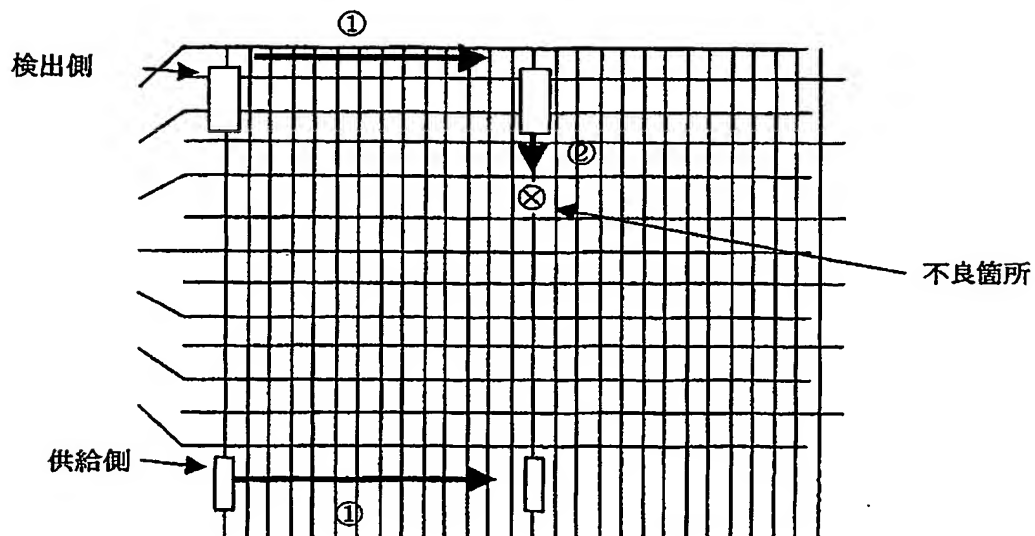
【図 3】



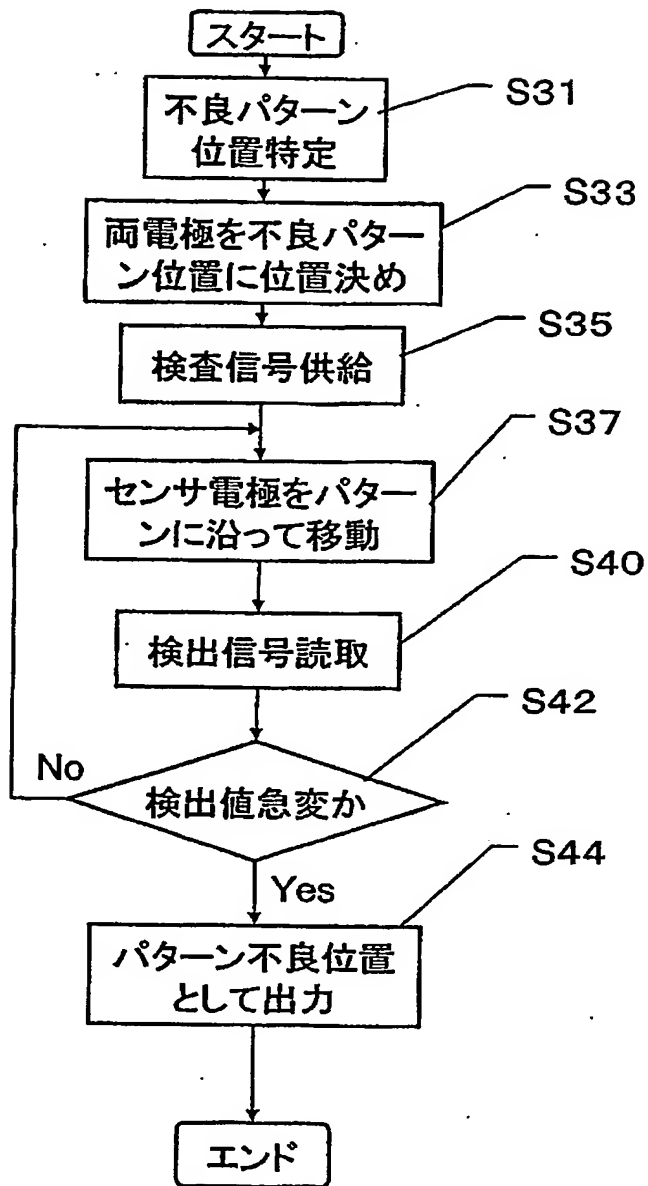
【図 4】



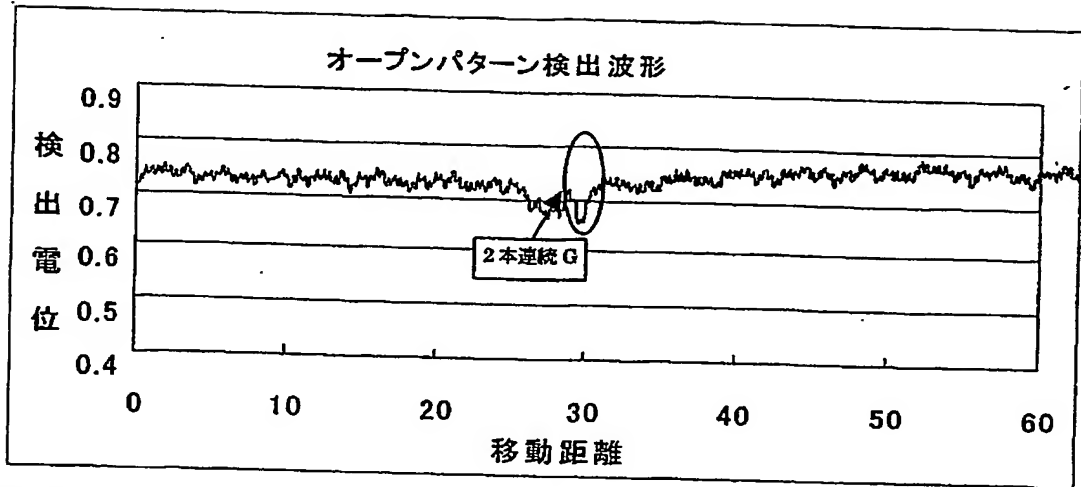
【図 5】



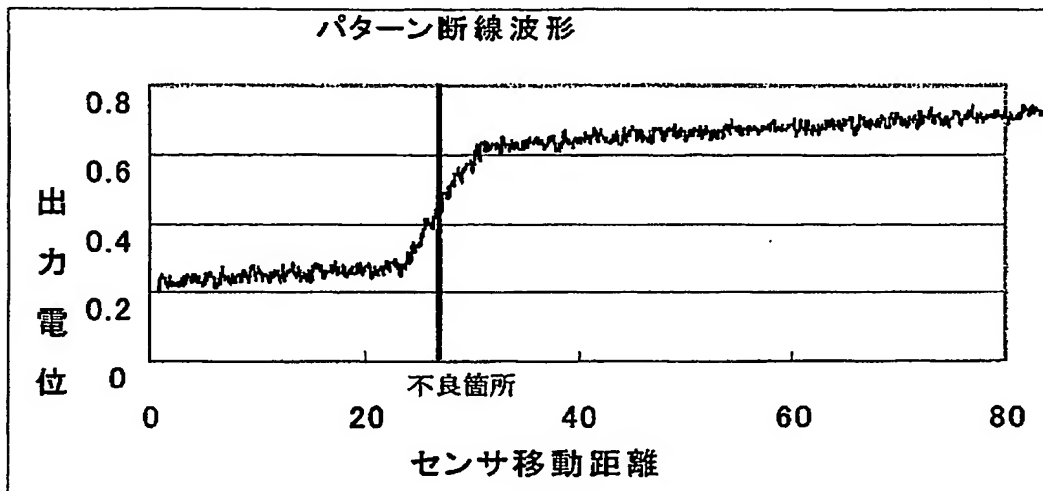
【図 6】



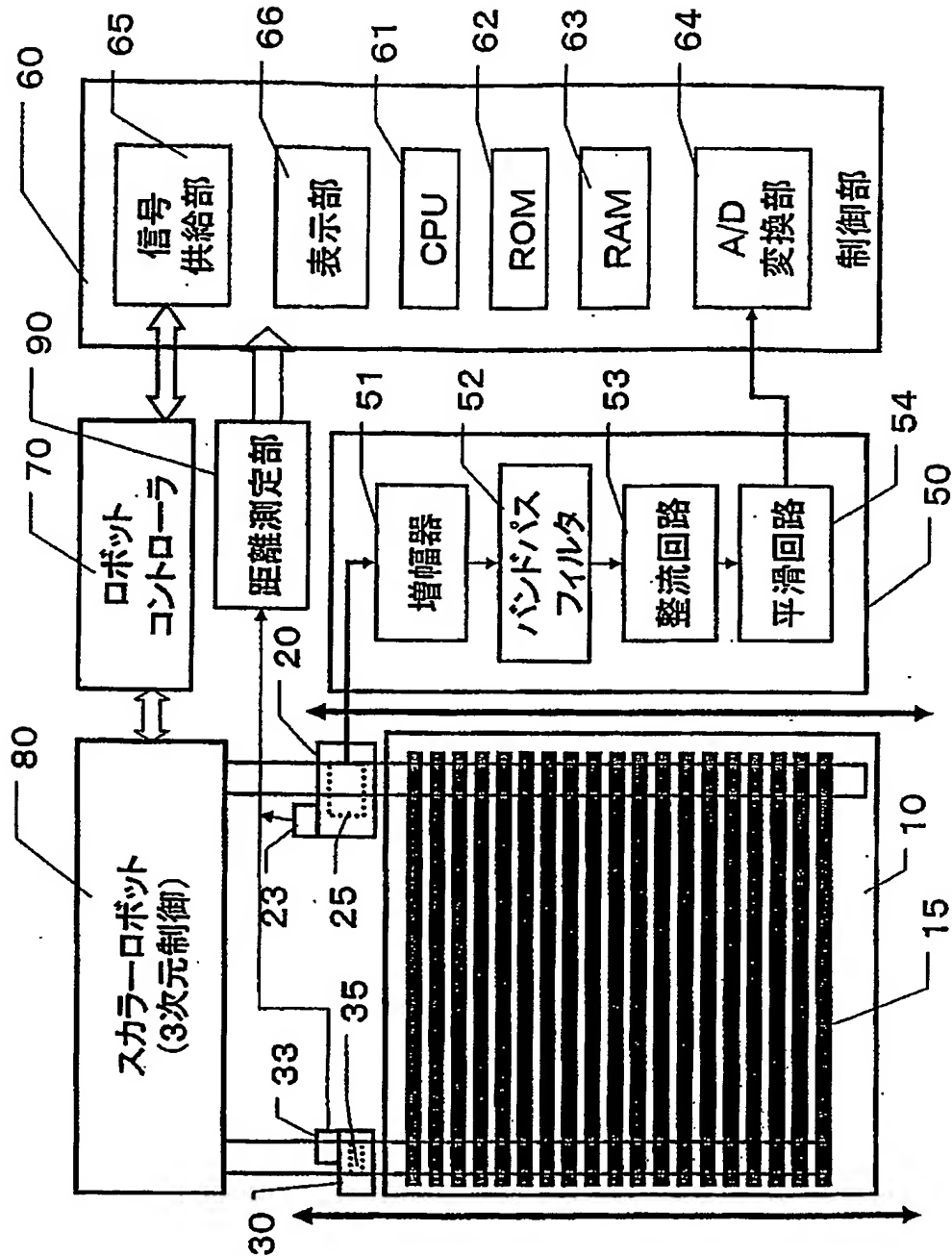
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 確實且つ容易に回路基板の不良を検出できる回路検査装置を提供する

。

【解決手段】 少なくとも端部が列状に配設された配線パターンを検査する際に、配線パターン 1 5 の両端部にパターンと所定距離離間させた状態を保ちつつ検査信号供給電極 3 5 と検査信号検出センサ電極 2 5 をパターンを横切るように移動させ、供給電極 3 5 から容量結合により配線パターン 1 5 に供給された検査信号を同じく配線パターンと容量結合されたセンサ電極で検出し、検出信号レベルが所定範囲より下がった場合にはパターン断線、検出信号レベルが所定範囲より大きかった場合にはパターン短絡と判断する。

【選択図】 図 1

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願 2002-382813
受付番号	20202280078
書類名	特許願
担当官	小松 清 1905
作成日	平成15年 4月22日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	594157142
【住所又は居所】	広島県深安郡神辺町字西中条1118番地の1
【氏名又は名称】	オー・エイチ・ティー株式会社

【代理人】

【識別番号】	100101306
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目1番16号 細川ビル1階
【氏名又は名称】	丸山 幸雄

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 8 2 8 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 4 1 5 7 1 4 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 7 月 2 4 日

[変更理由]

名称変更

住 所

広島県深安郡神辺町字西中条 1 1 1 8 番地の 1

氏 名

オー・エイチ・ティー株式会社